

BEST AVAILABLE COPY

8/5/5

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010851213 **Image available**
WPI Acc No: 1996-348166/*199635*
XRPX Acc No: N96-293454

**Multi-channel digital communication system - has provision for disabling
bad channel when detected packet error within channel exceeds
predetermined quantity within given time**

Patent Assignee: CANON KK (CANO)
Number of Countries: 001 Number of Patents: 001
Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8163091	A	19960621	JP 94319145	A	19941129	199635 B

Priority Applications (No Type Date): JP 94319145 A 19941129

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8163091	A	15	H04J-013/06	

Abstract (Basic): JP 8163091 A

The system provides automatic control to several communication channels utilized for the transmission of the data packets. The system also provides automatic error detection, and also determines the frequency of the errors.

The system cuts off the channel and forbids the channel use to avoid further data loss, when a predetermined number of detected error is reached within a given time.

USE/ADVANTAGE - For multi-channel digital radio communication system. Prevents use of bad channel, and gives efficient and reliable data transmission.

Dwg.1/12

Title Terms: MULTI; CHANNEL; DIGITAL; COMMUNICATE; SYSTEM; PROVISION;
DISABLE; BAD; CHANNEL; DETECT; PACKET; ERROR; CHANNEL; PREDETERMINED;
QUANTITY; TIME

Derwent Class: W01

International Patent Class (Main): H04J-013/06

International Patent Class (Additional): H04B-015/00

File Segment: EPI

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-163091

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/06

H 0 4 B 15/00

H 0 4 J 13/ 00

H

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平6-319145

(22) 出願日 平成6年(1994)11月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 泉 通博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

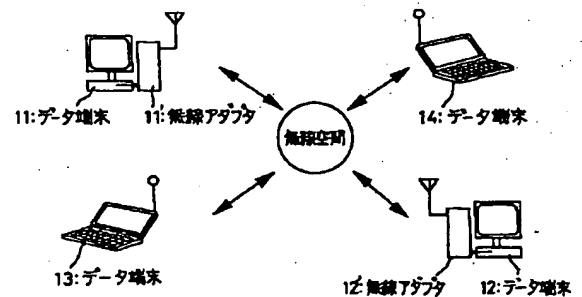
(74) 代理人 弁理士 川久保 新一

(54) 【発明の名称】 無線通信システム

(57) 【要約】

【目的】 回線品質の悪いチャネルの使用を防止し、効率の良い伝送を行うことができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【構成】 1 パケット送信する毎に使用するチャネルを切り替える機能と、パケット中の誤りの有無を検出する機能と、チャネル毎にパケット中に誤りが存在した場合の回数をカウントする機能と、一定時間内におけるカウント値が予め定められた値を越える場合には、該当するチャネルの使用を禁止する機能とを設け、回線品質が悪いチャネルは、選択しないようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 使用可能な通信チャネルを複数有する無線通信システムにおいて、

1 パケット送信する毎に使用するチャネルを切り替える手段と、パケット中の誤りの有無を検出する手段と、チャネル毎にパケット中に誤りが存在した場合の回数をカウントする手段と、一定時間内におけるカウント値が予め定められた値を越える場合には、該当するチャネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】 使用可能な通信チャネルを複数有する無線通信システムにおいて、

1 パケット送信する毎に使用するチャネルを切り替える手段と、パケット中の誤りの有無を検出する手段と、パケット中に誤りがあった場合には再送を行う手段と、チャネル毎に再送を行った回数をカウントする手段と、一定時間内におけるカウント値が予め定められた値を越える場合には、該当するチャネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 3】 使用可能な通信チャネルを複数有する無線通信システムにおいて、

1 パケット送信する毎に使用するチャネルを切り替える手段と、チャネル毎に回線ビット誤り率を測定する手段と、測定したビット誤り率が所定の値以上である場合には、当該チャネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項において、チャネルの使用を禁止してから経過時間を計測する手段と、経過時間を予め定められた時間を越えた場合には、当該チャネルの使用を開始する手段とを有することを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、パケット単位でデータを送信するデジタル無線通信システムに関し、特に、複数のデータ伝送チャネルを有するシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、デジタル無線を用いたデータ通信のニーズが高まってきている。その中で、デジタル無線通信の方式としてスペクトル拡散通信方式が用いられるようになって来ており、特に、構成の簡単なことから、伝送するパケット毎に使用する周波数を変化させるという低速周波数ホッピング方式が盛んに利用されるようになってきている。

【0003】 従来は、予め定められたパターンで使用する周波数を変化させるものであり、使用するチャネルは固定されたものであった。

【0004】 図 11 は、従来の送信側の動作を示すフローチャートであり、図 12 は、受信側の動作を示すフロー

2

ーチャートである。

【0005】 ここでは、第 1 のデータ端末から第 2 のデータ端末にデータを送信する場合について説明する。

【0006】 まず、待機状態において (S1)、データ端末からデータの送信要求が発生した場合 (S2)、送信側のデータ端末は自己の無線アダプタ部に対してデータパケットを送信する。通常のイーサネットインタフェースでの規定に基づき、送られるデータパケット長は約 50～1500 オクテットの長さである。

10 **【0007】** この段階で送信側の無線アダプタと受信側の無線アダプタの間で、データを送信する無線チャネルを決める必要がある。ここで、受信側の無線アダプタを含めた全てのアイドル状態の無線アダプタは、予め定められた制御用の周波数チャネル 1 (F1) で待機しているので、送信側の無線アダプタは、キャリア検出信号を利用して周波数チャネル 1 の使用状況の監視を行い (S3)、そのチャネルがあいていれば、制御パケットを送出する (S4、S5)。

20 **【0008】** ここで、制御パケットには、送信先のアドレス、データ送信に使用する周波数チャネル番号 (例えば、No. 4)、パケット種別 (送信要求か受信許可) などの情報が含まれている。

【0009】 このような送信要求制御パケットの送信終了後は、チャネルを切り替え、第 2 の制御用の周波数チャネル 2 で待機する (S6)。

【0010】 受信側では、待機状態において (S21)、送信要求制御パケットを受信した受信側の無線アダプタは (S22)、送信開始を了解する制御パケットを周波数チャネル 2 (F2) を介して送信し (S23、S24)、先に送られた送信要求パケットで指定されたデータ用の周波数チャネル 4 で待機する (S25)。

30 **【0011】** 以上の手順により、お互いの端末はデータパケットを送出する周波数チャネルを決めることができたので、無線アダプタはデータパケットの送信を開始する。制御パケットの送信時と同様の手順で、使用する周波数チャネル 4 の使用状況を監視する (S7、S8)。

【0012】 これは、チャネル 4 の周波数の電波強度を測定することによって行う。もし、そのチャネルが使用されている場合は、チャネルが空くまで待機する (S9)。そして、チャネルが空いたところで、データパケット送出手順にはいる (S10)。ここでは、先に送られてきていた送信側のデータ端末のデータは、フラグ、送信先、送信元のアドレス、エラー検出用の CRC チェック部を付加したフレームに組み立てられ、プリアンブル信号に続いてデータの送出手順が開始される。

40 **【0013】** 一方、受信側の受信側の無線アダプタにおいても、使用する周波数チャネル 4 の使用状況を監視する (S26、S27)。そして、パケットを受信すると、そのアドレスが一致しており、かつ CRC チェック部の検査の結果パケット中に誤りが無いと判明した場

50

3

合、受信したデータはメモリに格納される。同時に、受信応答パケットを組み立て、チャンネル4を使用して、そのパケットを送信側の無線アダプタに対して送出する(S28)。

【0014】また、送信側で受信応答パケットを受け取ると、データの送信動作は終了し、端末からの次のデータの受信を待つと同時に、他の無線アダプタからの制御パケットの受信に備え、チャンネル1で待機する(S11~S13、S1)。

【0015】一方、送信側で所定の時間以内に受信応答パケットを受け取らない場合(S12)、送信側は受信応答パケットを受け取るまで、または所定の回数の再送を行うまでデータチャンネルの送信を繰り返す。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、無線回線は他の通信局の妨害などにより、特定のチャンネルのみ長期間にわたって回線品質が悪化することがある。そして、回線品質が悪い場合、送信するデータに誤りが発生するため上位プロトコルで再送処理などを行うことになり、結果としてスループットの低下を招くという問題があった。

【0017】本発明は、回線品質の悪いチャンネルの使用を防止し、効率の良い伝送を行うことができる無線通信システムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】本出願の第1の発明は、1パケット送信する毎に使用するチャンネルを切り替える手段と、パケット中の誤りの有無を検出する手段と、チャンネル毎にパケット中に誤りが存在した場合の回数をカウントする手段と、一定時間内におけるカウント値が予め定められた値を越える場合には、該当するチャンネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする。

【0019】本出願の第2の発明は、1パケット送信する毎に使用するチャンネルを切り替える手段と、パケット中の誤りの有無を検出する手段と、パケット中に誤りがあった場合には再送を行う手段と、チャンネル毎に再送を行った回数をカウントする手段と、一定時間内におけるカウント値が予め定められた値を越える場合には、該当するチャンネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする。

【0020】本出願の第3の発明は、1パケット送信する毎に使用するチャンネルを切り替える手段と、チャンネル毎に回線ビット誤り率を測定する手段と、測定したビット誤り率が所定の値以上である場合には、当該チャンネルの使用を禁止する手段とを有することを特徴とする。

【0021】

【実施例】図1は、本発明の第1実施例による無線システムを示す構成図である。

【0022】図示のように、本システムは、第1のデータ端末11と、第2のデータ端末12と、第3のデータ

4

端末13と、第4のデータ端末14とを有する。

【0023】そして、第1のデータ端末11は、第1の無線アダプタ11'を有し、第2のデータ端末12は、第2の無線アダプタ12'を有する。なお、本実施例においては、データ端末は、イーサネットインタフェースによって無線部を持つアダプタと接続されている。

【0024】また、第3のデータ端末13および第4のデータ端末14は、それぞれ無線アダプタに相当する無線送受信部を内蔵している。

10 【0025】図2は、本実施例における無線アダプタ部22(上記11'または12')の構成を示すブロック図である。

【0026】この無線アダプタ部22は、データ端末21(11または12)を接続するLANコントローラ23と、本無線アダプタ部22の制御を司るCPU24と、データを格納するRAM25と、パケットの組立、分解を行う通信コントローラ26と、ビット同期回路(DPLL)27と、変調、復調部などを含む無線部28と、無線通信用のアンテナ29と、データのやり取りを行うためのデータバス30とを有する。そして、CPU24と無線部28との間で、キャリア検出信号31およびチャンネル選択信号32等の制御信号をやり取りする。

20 【0027】図3は、本実施例で使用するパケットのフォーマットを示す説明図であり、図4は、本実施例の動作シーケンスを示す説明図である。

【0028】また、図5は、本実施例でのチャンネル使用状態を示す説明図である。ここでは、上述した4つの端末が通信を行っている状態を示している。

30 【0029】図6は、本実施例の送信側の動作を示すフローチャートであり、図7は、受信側の動作を示すフローチャートである。

【0030】本実施例では、まず、第1のデータ端末から第2のデータ端末にデータを送信する場合について説明する。

40 【0031】まず、データ端末からデータ送信要求が生じた場合、第1のデータ端末は第1の無線アダプタ部に対してデータパケットを送信する。第1の無線アダプタ部は、制御チャンネルとして使用するF1チャンネルの空きを確認した後(S101)、データ送信に使用する周波数チャンネルの選択を行う(S102)。この選択する周波数チャンネルは、予め定められたパターン(例えば、3、4、5、6、7...という順番)にしたがって決定される。そして、この選択したチャンネルが後述する方法により使用禁止されている場合には(S103)、S102に戻って他のチャンネルを選択する。

50 【0032】そして、このようにして使用チャンネルを選択すると、この選択した周波数チャンネル番号(例えば、No. 5)の他に、送信先のアドレスやパケット種別(送信要求か受信許可)などの情報を含む制御パケット

5

(図3)を組み立て(S104)、制御チャンネル1(F1)で送信する(S105)。

【0033】このような送信要求制御バケットの送信終了後は、CPU24がチャンネル選択信号22によってチャンネルを切り替え、第2の制御チャンネル2(F2)で待機する(S106)。

【0034】一方、受信側では、制御チャンネル(F1)での待機状態において(S120)、第2の無線アダプタが送信要求制御バケットを受信すると(S121)、送信開始を了解する制御バケットを周波数チャンネル2

(F2)を介して送信し(S122、S123)、先に送られた送信要求バケットで指定されたデータ用の周波数チャンネル5で待機する(S124)。

【0035】そして、受信側から制御バケットを所定時間(S108)内に送信側で受信すると(S107)、お互いの端末は、データバケットを伝送する周波数チャンネルを決めることができたので、第1の無線アダプタはデータバケットの送信を開始する。

【0036】第1の無線アダプタは、制御バケットの送信時と同様の手順で、使用する周波数チャンネル5の空きを確認し(S109)、データバケットを送出する(S110)。すなわち、チャンネル5の使用状況は、チャンネル5の周波数の電波強度を測定することによって行う。そして、先に送られてきたデータは、フラグ、送信先、送信元のアドレス、エラー検出用のCRCチェック部を付加したフレームに組み立てられ、無線部28を介して、プリアンブル信号に続いてデータの送出手続きが開始される。

【0037】一方、受信側の第2の無線アダプタにおいて、所定時間(S126)以内にデータバケットを受信すると、そのアドレスが一致しており、かつCRCチェック部の検査の結果バケット中に誤りがないと判明した場合、正常受信と判断して、受信したデータをRAM25に格納する。同時に、受信応答バケットを組み立て、チャンネル5を使用して、そのバケットを第1の無線アダプタに対して送出手続きする(S129)。

【0038】また、受信したデータバケット中に誤りがあると判断した場合には(S127)、再送回数カウンタ値を1増加して(S128)、再送要求を含む受信応答バケットを組み立て、チャンネル5を使用して、そのバケットを第1の無線アダプタに対して送出手続きする(S129)。この後、電源オフでなければ、S120に戻って受信処理を継続する。

【0039】送信側では、受信応答バケットを受け取ると、再送要求を検出した場合には(S111)、再送回数カウンタ値を1増加して(S113)、この値を予め設定されている値(例えば10)と比較する(S114)。そして、カウンタ値が設定値10に達している場合には、当該周波数チャンネル(この場合は5)の回線状況が悪いものとみなし、以後は、そのチャンネルを使用し

6

ないものとする(S115)。つまり、上記S102の制御チャンネルによるチャンネル割り当て動作においては、通常ならば、3、4、6、7、…となるところを、3、4、6、7、…とする。

【0040】第1の端末がさらに続けてデータバケットを送出手続きする場合には、以上の手順を繰り返すこととなる。ただし、先に使用したチャンネルとは異なるチャンネルを使用することとなる。

【0041】このように、回線状態の悪いチャンネルを使用しないようにすることで、伝送効率を高めることが可能である。

【0042】次に、本発明の第2実施例について説明する。

【0043】上記第1実施例において、回線状態の悪いチャンネルの使用を禁止する場合、無期限に禁止するのでは使用可能なチャンネルが減少してしまう。そこで、この第2実施例では、使用禁止としてから、一定時間が経過すると、禁止したチャンネルの再使用を試みるようにする。なお、再使用を試みる場合も、第1実施例と同様に、バケット中に誤りが存在した回数をカウントする。そして、カウント値が一定値以上になれば、あいかわらず回線状況が悪いとみなして、そのチャンネルを使用禁止にすることができる。このようにして、伝送効率を上げつつ、チャンネルの使用効率も向上させることができる。

【0044】次に、本発明の第3実施例について説明する。

【0045】上記実施例においては、送信すべきデータに何も加工を加えないで無線回線に送出手続きする場合について述べた。この場合、受信したバケットに誤りがあるかどうかでカウント値を増加させるものであった。しかしながら、送信すべきデータに誤り訂正符号などの処理を施した場合にも同様の効果が得られると同時に、データ誤りの低下により、実質的な伝送容量は一層増加することとなる。

【0046】図8は、このような本実施例における無線アダプタ部の構成を示すブロック図である。図示のように、上記第1実施例(図2)の無線アダプタ部に誤り訂正符号器/復号器40を付加した構成となっている。

【0047】また、図9は、本実施例における無線フレームのフォーマットを示す説明図である。図示のように、誤り訂正処理用の付加データが加えられている。

【0048】さらに、図10は、本実施例における受信側の動作を示すフローチャートである。

【0049】データの送信要求が発生した場合、RAM25にデータが格納され、制御チャンネルによって送信要求が行われるところまでは、第1実施例と同じである。なお、制御バケットは30バイト以下と短いため、伝送中に誤りを起こす確率は低く、誤り訂正符号化の処理は施さない。

【0050】次に、データバケットの送信手順にはい

7

る。データパケットは制御パケットよりも長く、約50バイトから1500バイトの長さを持っている。制御パケットの送信時と同様の手順で、使用する周波数チャネル4の使用状況を監視する。もし、そのチャネルが使用されている場合は、チャネルが空くまで待機する。チャネルが空いたところで、データパケット送出手順にはいる。

【0051】データパケットの送出の際は、先に端末から受信し、RAM25に格納されているデータを誤り訂正符号器40に送る。本実施例では、符号長196バイトの(196、144)符号を使用する。

【0052】まず、アダプタ部は端末からデータを受信すると、受信したデータの長さをカウントし、それが144バイトの倍数であるかどうかを判断する。そして、受信したデータが144バイト以下、例えば100バイトの場合、144バイトとの差の44バイト分を“FF”データを付加して誤り訂正符号器40に送る。また、受信したデータの長さが144バイト以上の場合、同様にして144の倍数となるように“FF”データを付加して誤り訂正符号器40に送る。例えば、受信したデータ長が1000バイトの場合、1000以上の最小の144の倍数は1008であるので、8バイト分のデータを付加することになる。

【0053】誤り訂正符号器40からは、符号化されたデータが196バイトずつ出力され、RAM25に格納される。次いでRAM25から通信コントローラ26にデータが送られ、通信コントローラ26において、フラグ、端末から受信したデータ長(例えば、1000)を示すデータ、送信先、送信元のアドレス、エラー検出用のCRCチェック部などの無線ヘッダが付加された後、図9に示すフォーマットで、無線回線に送出される。

【0054】受信側の無線アダプタ部においては、アドレスが一致している場合、受信したデータはRAM25に格納される。RAM25から誤り訂正復号器40に196バイト単位でデータを入力し、受信したデータの訂正処理を施す(S200)。ここで、誤り訂正復号器40から出力される144バイト単位のデータは、再びRAM25に格納される。その後、パケットのヘッダに付加されていた、端末から受信したデータ長分だけRAM25からLANコントローラ23に転送し、LANコントローラ23を介して端末へと送られる。つまり、送信時に付加された“FF”データは、ここで削除されることになる。

【0055】受信したパケット中に訂正不能な誤りが検出されない場合には、受信応答パケットを組み立て、チャネル4を使用してそのパケットを無線アダプタに対して送出する。なお、受信応答パケットは短いため、誤り訂正符号化を行わないで無線回線に送出する。

【0056】送信側で受信応答パケットを受け取ると、データの送信動作は終了し、端末からの次のデータの受

8

信を待つと同時に、他の無線アダプタからの制御パケットの受信に備え、チャネル1で待機する。

【0057】また、誤り訂正復号を行った後にも、訂正不能な誤りが存在する場合には、再送処理にはいる。同時に、チャネル毎の再送回数カウンタ値を1だけ増加させる。そして、このカウンタ値が一定値を越える場合には、そのチャネルを使用禁止とする。

【0058】以上のような誤り訂正処理を施すことにより、データ誤り率の低下によってデータの再送などが減少し、無線回線が有効に活用されることになる。その結果、実質的な伝送容量は第1実施例に比べさらに向上する。

【0059】また、以上の各実施例においては、回線状態の判別をもっぱらパケット中の誤りの有無に基づいて行っていたが、本発明の第4実施例として、回線のビット誤り率の測定によっても同様の効果を得ることができる。

【0060】また、以上の各実施例においては、データ端末からのデータをイーサネット・インタフェースを介して無線アダプタが受信し、そのデータを無線回線に送出するというものであった。しかし、データ端末と無線アダプタの間のインタフェースは、イーサネットに限るものではない。また、無線アダプタの機能は、データ端末に内蔵されるボードの形態でも実現可能である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、回線状態の悪いチャネルを使用しようとすることを防ぎ、効率の良いデータ伝送を実現できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例による無線システムを示す構成図である。

【図2】上記第1実施例の無線アダプタ部の構成を示すブロック図である。

【図3】上記第1実施例で使用するパケットのフォーマットを示す説明図である。

【図4】上記第1実施例の動作シーケンスを示す説明図である。

【図5】上記第1実施例におけるチャネル使用状態を示す説明図である。

【図6】上記第1実施例の送信側の動作を示すフローチャートである。

【図7】上記第1実施例の受信側の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明の第2実施例の無線アダプタ部の構成を示すブロック図である。

【図9】上記第2実施例で使用するパケットのフォーマットを示す説明図である。

【図10】上記第2実施例の受信側の動作を示すフローチャートである。

【図11】従来の送信側の動作例を示すフローチャート

9

10

である。

【図12】従来の受信側の動作例を示すフローチャートである。

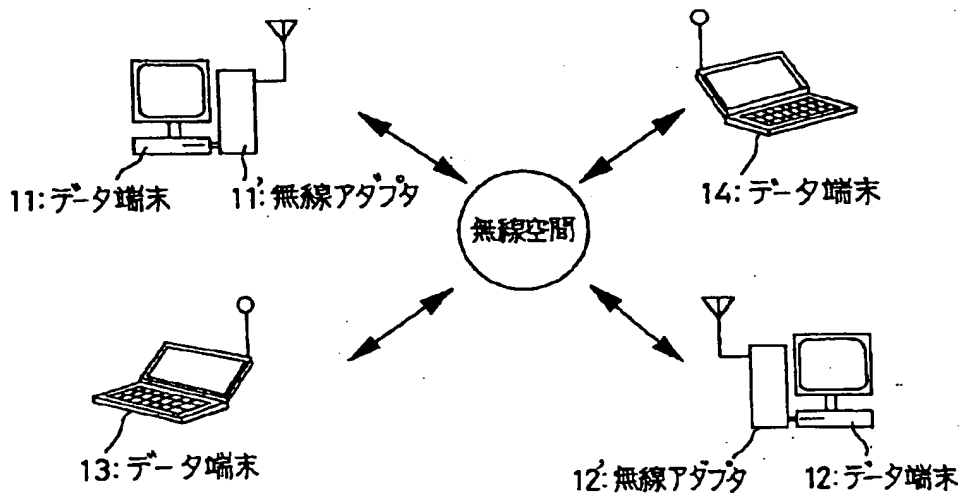
【符号の説明】

11～14、21…データ端末、
11'、12'、22…無線アダプタ部、
23…LANコントローラ、
24…CPU、

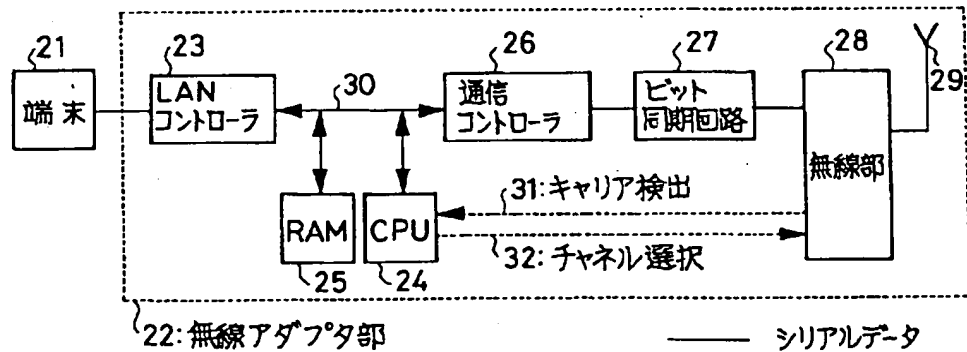
* 25…RAM、
26…通信コントローラ、
27…ビット同期回路、
28…無線部、
29…アンテナ、
30…データバス、
40…誤り訂正符号器/復号器。

*

【図1】



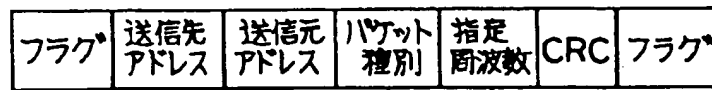
【図2】



—— シリアルデータ
 <=> データバス
 - - - 制御信号

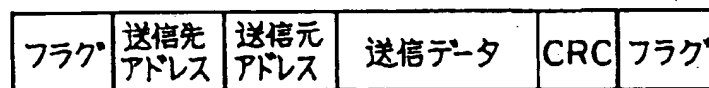
【図 3】

制御パケット



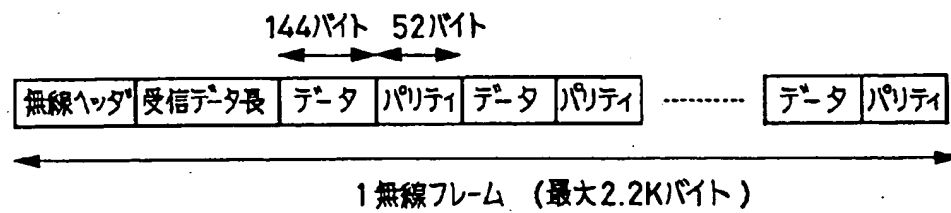
F1またはF2
送信要求または受信許可

データパケット



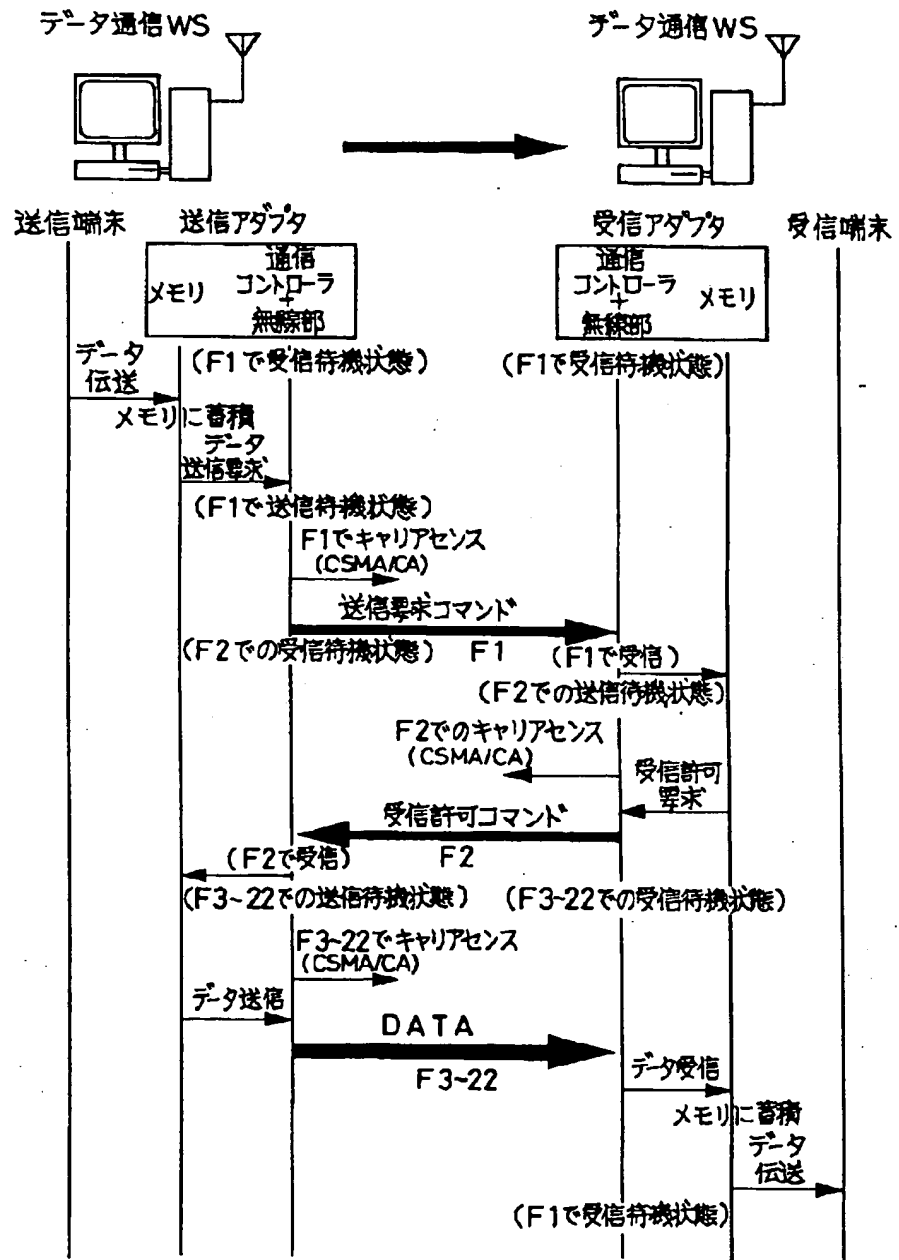
K3101

【図 9】



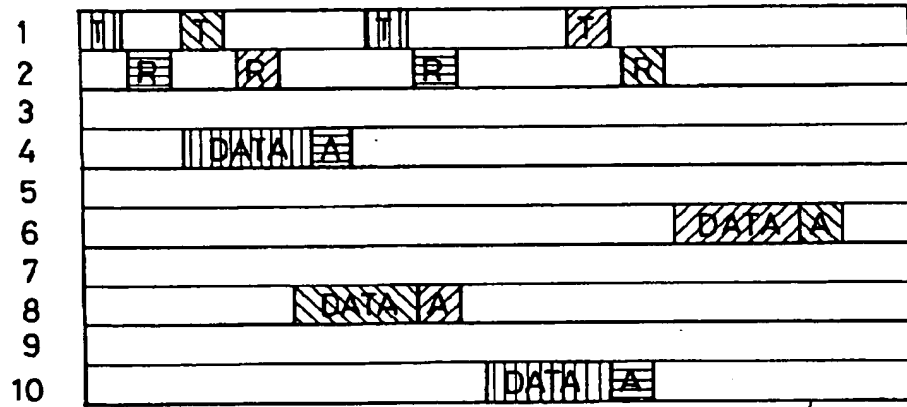
K3101

【図4】



【図5】

チャネル番号

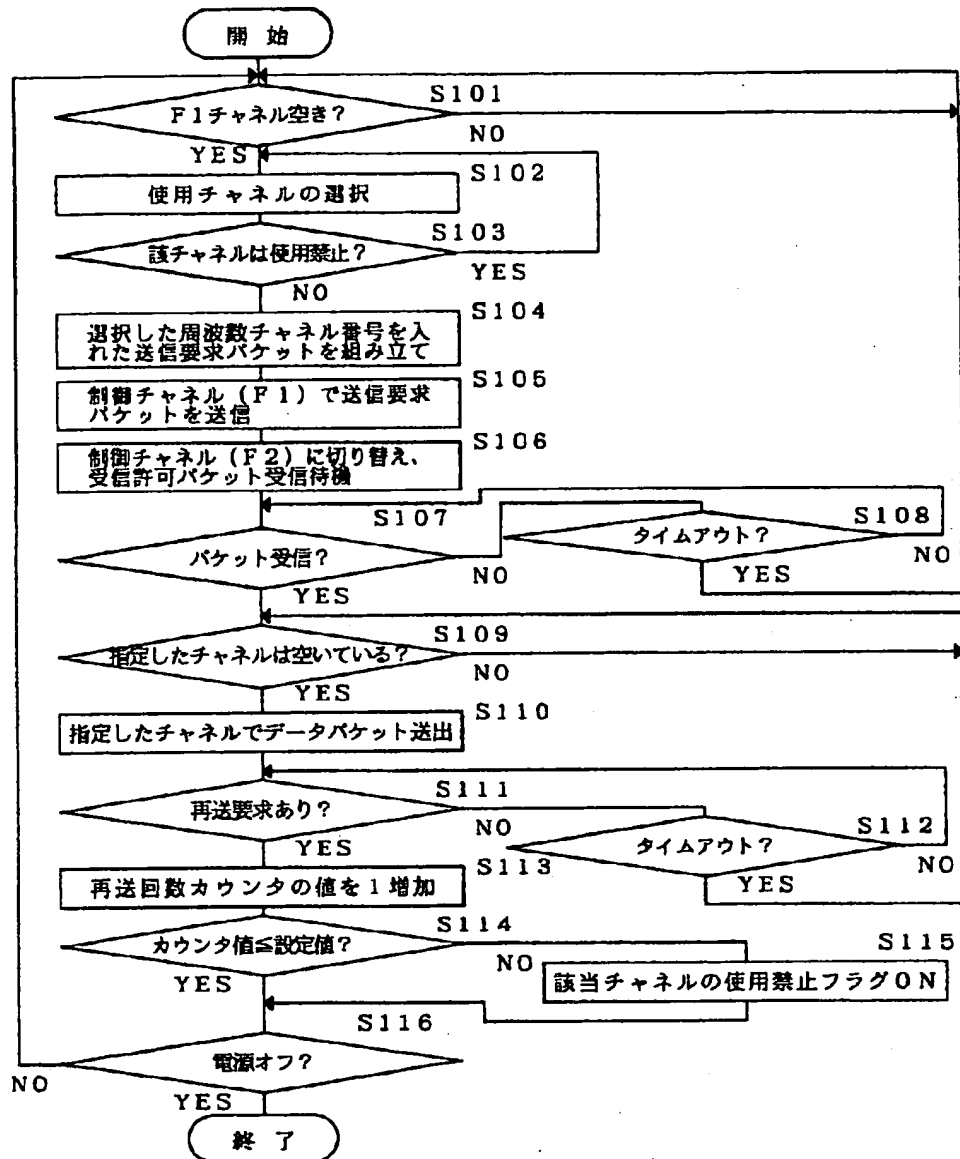


端末1
 端末2
 端末3
 端末4

T: 送信要求パケット、R: 受信許可パケット、DATA: データパケット

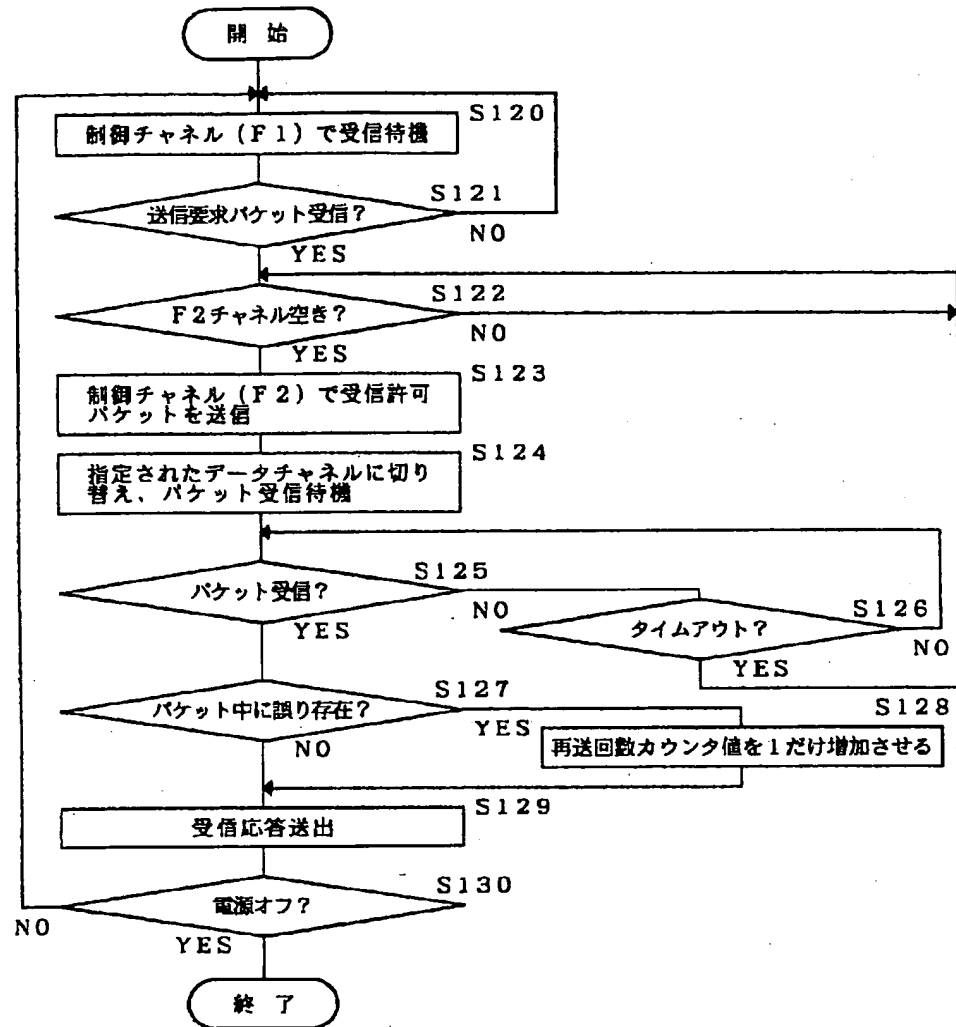
A: 受信確認パケット

【図6】

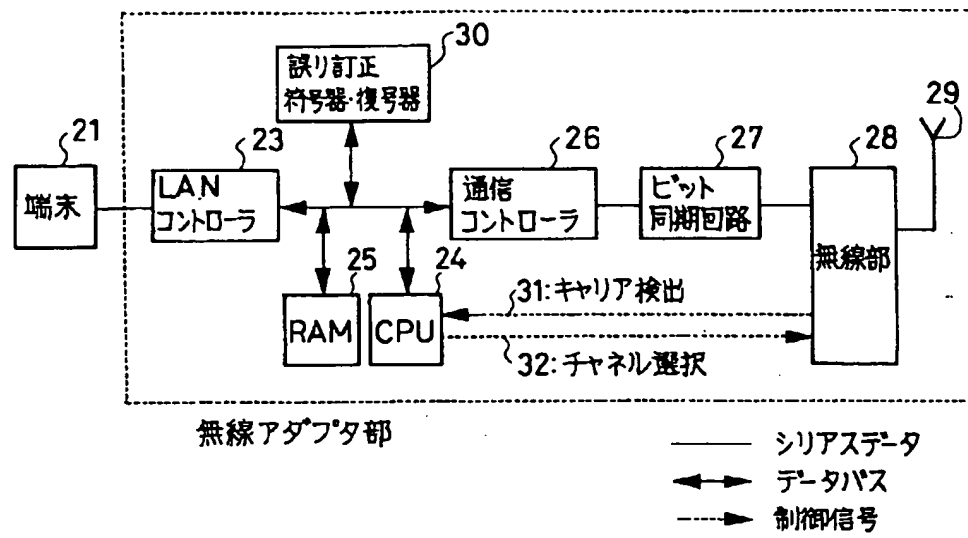


K3101

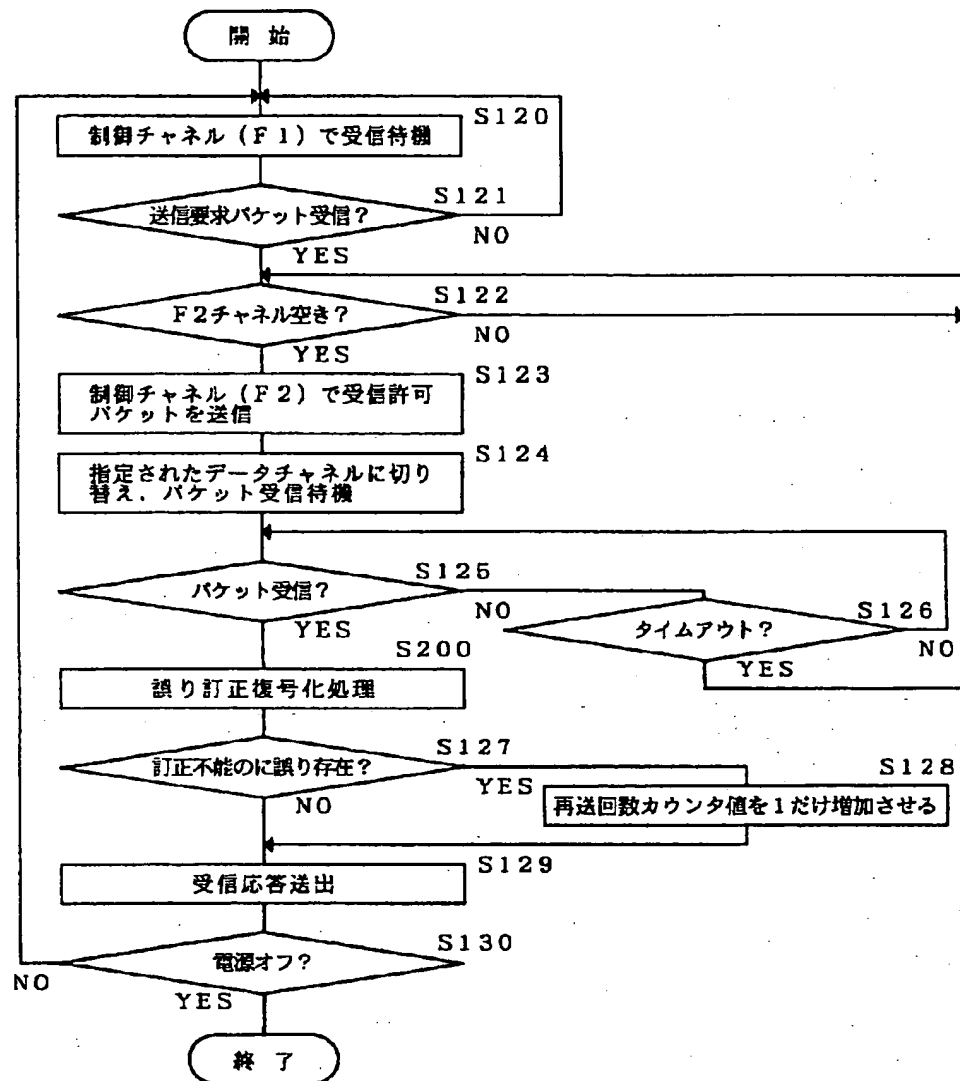
【図7】



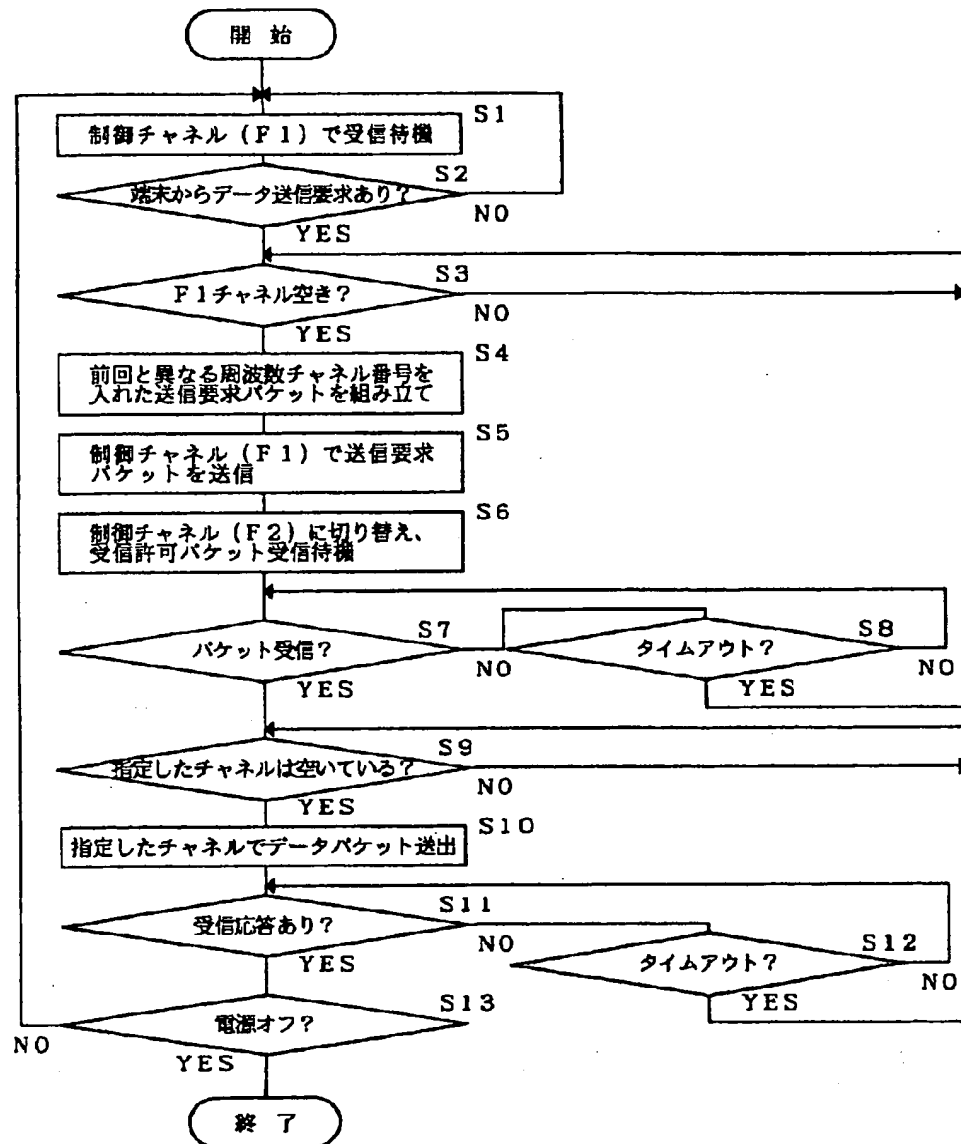
【図 8】



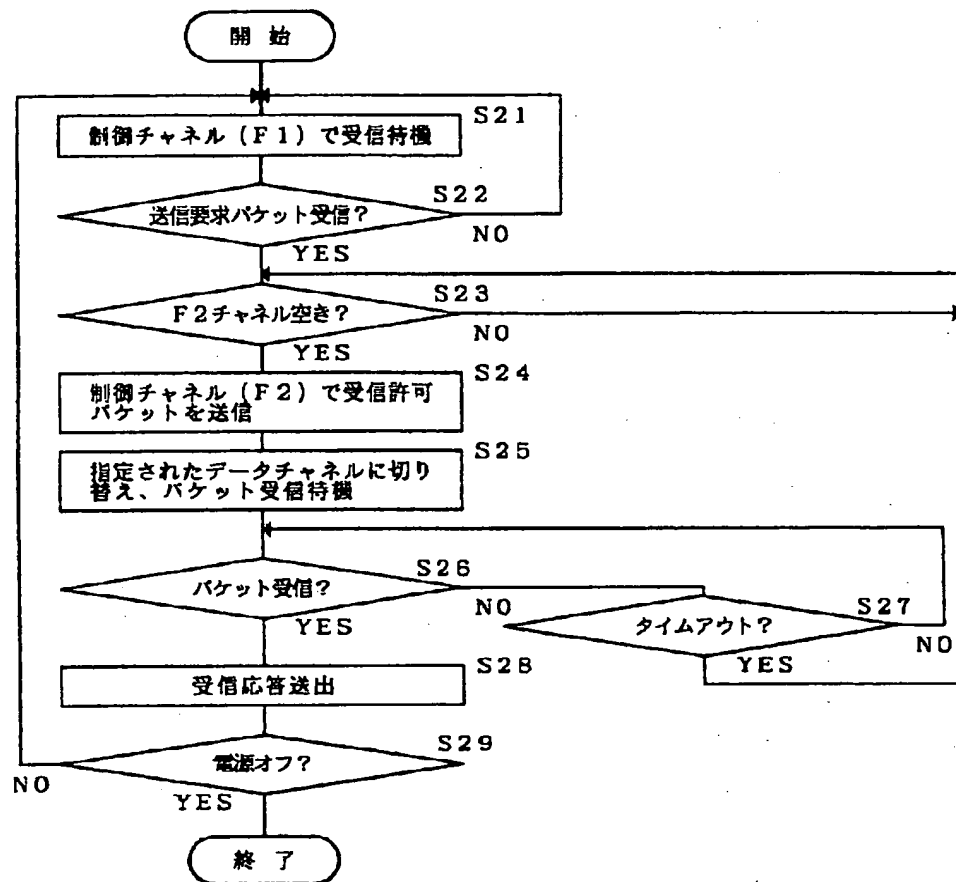
【図10】



【図11】



【図12】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.